

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004 年 7 月 1 日 (01.07.2004)

PCT

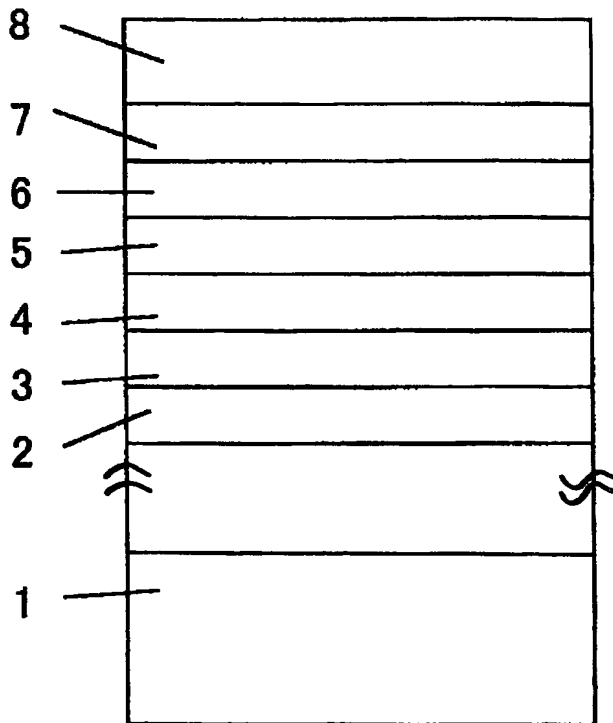
(10) 国際公開番号  
WO 2004/055800 A1

- (51) 国際特許分類: G11B 7/24, 7/26 (72) 発明者; および  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/015832 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 坂上 嘉孝  
(22) 国際出願日: 2003 年 12 月 11 日 (11.12.2003) (SAKAUE, Yoshitaka) [JP/JP]; 〒573-0075 大阪府 枚  
(25) 国際出願の言語: 日本語 方市 東香里 3-3 6-2 1 Osaka (JP). 長田 憲一  
(26) 国際公開の言語: 日本語 (NAGATA, Ken'ichi) [JP/JP]; 〒663-8021 兵庫県 西宮  
(30) 優先権データ: 市上之町 1 2-7 Hyogo (JP).  
特願 2002-362046  
2002 年 12 月 13 日 (13.12.2002) JP (74) 代理人: 河宮 治, 外 (KAWAMIYA, Osamu et al.); 〒  
540-0001 大阪府 大阪市中央区 城見 1 丁目 3 番 7 号  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電 I M P ビル 青山特許事務所 Osaka (JP).  
器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUS-  
TRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府 門真市  
大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP). (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,  
BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE,  
DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR,  
LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ,  
NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,

[続葉有]

(54) Title: OPTICAL INFORMATION RECORDING MEDIUM AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称: 光学的情報記録媒体およびその製造方法



(57) Abstract: Multilayer recording media having a titanium oxide layer formed by a single-wafer sputtering system have suffered from large variations in the transmittance due to variations in film thickness of the titanium oxide. In a multilayer recording medium having a titanium oxide layer according to the present invention, a second dielectric layer which is composed of or mainly contains a titanium oxide is formed on a first dielectric layer which is composed of or mainly contains a niobium oxide or a silicon oxide. When a single-wafer sputtering system is used, the system is provided with at least one chamber between a load lock chamber and a chamber in which a transmittance adjusting layer is formed for accelerating degasification of water and oxygen from a substrate.

(57) 要約: 多層記録媒体において、枚葉式スパッタ装置を用い酸化チタン層を形成した場合、酸化チタンの膜厚バラツキにより透過率に大きなバラツキが生じる。そこで、本発明では酸化チタン層を有する多層記録媒体において、酸化チタンあるいは酸化チタンを主成分とした第2の誘電体層を酸化ニオブ、酸化ケイ素あるいはそれらを主成分とした第1の誘電体層上に形成する。また、枚葉式スパッタ装置を用いる場合、ロードロック室と透過率調整層を形成するチャンパーとの間に基板からの水および酸素の脱ガスを促進するためのチャン

パーを少なくとも1室設ける。



SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,  
UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (BW, GH, GM, KE, LS,  
MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特  
許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッ  
パ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,  
FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK,  
TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,  
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告書

- 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受  
領の際には再公開される。

2文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

## 光学的情報記録媒体およびその製造方法

## 5 技術分野

本発明は、レーザ光線等の光学的手段を用いて情報を高速かつ高密度に記録、再生する光学的情報記録媒体およびその製造方法に関するものである。

## 背景技術

10 レーザ光線を利用して高密度な情報の再生あるいは記録を行う技術は公知であり、おもに光ディスクとして実用化されている。

光ディスクは再生専用型、追記型、書き換え型に大別することができる。再生専用型はコンパクトディスクやレーザーディスクとして、また追記型や書き換え型は文書ファイル、データファイル等として実用化されている。書き換え型光ディスクの中にはおもに、光磁気と相変化型がある。相変化光ディスクは記録層が  
15 レーザ光線の照射によってアモルファスと結晶間（あるいは結晶とさらに異なる構造の結晶間）で可逆的に状態変化を起こすことを利用する。これは、レーザ光照射により薄膜の屈折率あるいは消衰係数のうち少なくともいずれか一つが変化して記録を行い、この部分で透過光あるいは反射光の振幅が変化し、その結果、  
20 検出系に至る透過光量あるいは反射光量が変化することを検出して信号を再生する。

光ディスクの記録容量を増加させる観点から、片面2層構成が提案されている（例えば特開2001-273634号公報（第8-9ページ、第1図））

また、青紫色レーザを使って記録再生を行う2層光学的情報記録媒体の実用化  
25 に向けた研究開発が行われている。従来よりも短波長のレーザ光や開口数（NA）が大きい対物レンズを用いることによって、レーザ光のスポット径を小さくし、より高密度の記録が可能となる。

片面多層記録媒体に求められるディスク特性としては、情報を記録再生するためのレーザ光の入射側に近い情報層は高い透過率を有していることである。2層

光学的情報記録媒体の場合、レーザ光入射側に近い情報層を透過したレーザ光を用いて、奥側の情報層の記録再生を行う。そのため、奥側の情報を記録する際に必要なレーザパワーは奥側の情報層が単独である場合の記録パワーを手前側の層の透過率で割ったパワーが必要となる。すなわち、2層の場合には記録再生のためのレーザ光パワーが多く必要となる。そのため、特に手前側の層には高透過率が必要（例えば50%）である。レーザ光の入射側からみて、少なくとも記録層と、反射層をこの順に備えた情報層において、誘電体からなる透過率調整層を反射層のレーザ光入射側と反対側に接して設ける技術が検討され、さらに前記透過率調整層と反射層との屈折率、消衰係数を最適化することで、高透過率を実現する技術が検討されている（例えば特願2002-591524号）。

光ディスクにスパッタリングにより記録層、反射層、誘電体層、透過率調整層等を形成する際、その量産性から枚葉式スパッタリング装置が用いられることが多い。図3を用いて枚葉式スパッタリング装置を説明する。この装置は、ロードロック室11を介し真空チャンバー内（メインチャンバー18）に投入された成膜前ディスク基板9は第1層を形成するための成膜室（この場合は成膜室12）に搬送、成膜され、次に第2層を形成するための成膜室（この場合は成膜室13）に搬送、成膜され、繰返して、所望の層を形成した後、再びロードロック室11より成膜後ディスク10を取り出すという仕組みである。ディスク基板9は、続けてロードロック室11を介して次々と投入される。この枚葉式スパッタリング装置をもちいて、多くの光磁気記録媒体やDVD-RAM等が製造されている。

#### 発明の開示

我々は、片面多層記録媒体の検討を行うに際し、まず2層光学的情報記録媒体の開発にとり組んだ。入射側の情報層の透過率をあげるために、透過率調整層として酸化チタン層を設けた構成（図2）で検討を行い、透過率50%以上を確保した。しかし、この構成の片面多層記録媒体の量産化検討において、以下の課題が明らかとなった。

枚葉式スパッタ装置を用いて量産化検討をおこなったのだが、透過率調整層として酸化チタンを用いた場合、サンプルを多数枚成膜した場合、透過率や反射率

に大きなバラツキが生じていることがわかった。詳細な検討の結果、これは酸化チタン膜厚のバラツキが大きいことに起因することを見出した。すなわち、光学特性は透過率調整層膜厚に非常にシビアであることが実験より明らかになったが、酸化チタンの成膜レートや光学的性質（屈折率、消衰係数）は成膜雰囲気中の酸素量に非常に敏感で、微量の酸素量の変動で、成膜レートが不安定（酸素が多く存在すると、成膜レートは減少する）になることが、ディスク反射率や透過率等に大きな影響を与えることがわかった。本検討で問題となった成膜レートの不安定性の原因である酸素（あるいは水）は、樹脂基板に吸着したものが成膜時に脱ガスされ影響を与えていると予想される。しかしながら、酸化チタンは本検討を行っているレーザ光波長における光学的性質が最も良好である（屈折率が大きく、光透過性が大）。そのため、上記課題を解決した上で酸化チタンを用いた構成でのディスク開発が必須である。

そこで、本発明の第1の目的は、均一な酸化チタン膜を情報層の構成要素とする光学的情報記録媒体を提供することにある。

また、本発明の第2の目的は、酸化チタン膜を透過率調整層として用い、高透過率を有する片面多層構成の光学的情報記録媒体およびその製造方法を提供することにある。

上記課題を解決するために、樹脂基板に吸着したものが成膜時に脱ガスされ影響を与えているとの知見の下に、鋭意研究の結果、酸化チタン層を形成する前に、基板側に屈折率が酸化チタン層または基板に近いものであって、酸素の存在が成膜レートに影響を与えない誘電体層を形成し、その上に酸化チタン層を形成すると、実質的に均一な酸化チタン層が形成できることを見出した。

したがって、本発明では、基板の上に形成された、前記レーザ光の照射によって、アモルファス相と結晶相の間で光学的に検出可能な可逆的変化を生じる記録層と、上記記録層と基板との間に形成された、屈折率が酸化チタン層または基板に近いものであって、酸素の存在により形成される膜厚に実質的に影響のない第1の誘電体層と、前記記録層と第1の誘電体層との間に形成された、酸化チタンを主成分として含有する第2の誘電体層とを含む構造を特徴とする光学的情報記録媒体にある。

上記第1の誘電体層が少なくとも酸化ニオブ又は酸化ケイ素を主成分としてなる誘電体層であるのが好ましく、酸化ニオブまたは酸化ケイ素で形成してもよいが、これらを主成分として含み（ここでいう主成分とは、51mol%以上のことである。）、残りを酸化チタン、 $ZrO_2$ 、 $ZnO$ 、 $Ta_2O_5$ 、 $SiO_2$ 、 $Al_2O_3$ 、 $Bi_2O_3$ 、 $Ti-N$ 、 $Zr-N$ 、 $Nb-N$ 、 $Ta-N$ 、 $Si-N$ 、 $Ge-N$ 、 $Cr-N$ 、 $Al-N$ 、 $Ge-Si-N$ 、 $Ge-Cr-N$ および $ZnS$ から選ばれる少なくとも1つから形成することができる。

また、酸化チタン層は酸化チタンのみで形成してもよいが、酸化チタンを主成分とし、 $ZrO_2$ 、 $ZnO$ 、酸化ニオブ、 $Ta_2O_5$ 、 $SiO_2$ 、 $Al_2O_3$ 、 $Bi_2O_3$ 、 $Ti-N$ 、 $Zr-N$ 、 $Nb-N$ 、 $Ta-N$ 、 $Si-N$ 、 $Ge-N$ 、 $Cr-N$ 、 $Al-N$ 、 $Ge-Si-N$ 、 $Ge-Cr-N$ および $ZnS$ から選ばれる少なくとも1つから形成することができる。ここでいう主成分とは、51mol%以上のことをいう。

本発明は、円盤状の基板の上に、前記レーザ光の照射によって、アモルファス相と結晶相の間で光学的に検出可能な可逆的変化を生じる記録層を含む情報層を備えた光学的情報記録媒体において、前記情報層が、少なくとも2層からなる場合に適用することができる。この場合は、上記第1の誘電体層と第2の誘電体層は実施例と同様に、透過率調整層として使用される。すなわち、レーザ光の入射側からみて第1の情報層が上記記録層より基板側に、透過率調整層を備え、該透過率調整層が少なくとも酸化ニオブ又は酸化ケイ素を主成分として含有する第1の透過率調整層の上に少なくとも酸化チタンを主成分として含有する第2の透過率調整層を積層した構造とするのがよい。

上記片面多層光学的情報記録媒体においては、第2透過率調整層と記録層との間に反射層を設け、両者の屈折率、消衰係数を最適化して、高透過率を実現するのがよい（特願2002-591524号参照）。なお、反射層としては、 $Ag$ 、 $Au$ 、 $Al$ 等の金属元素を主成分とする材料を用いることができる。また、金属反射層の代わりに、屈折率の異なる2種類以上の保護層を積層することによっても、反透過層と同様の光学特性を得ることができる。

また、上記少なくとも酸化チタンを主成分として含有する第2の透過率調整層

は、酸化チタンを51%以上含有する層で、酸化チタンのみで形成してもよいが、上述したと同様に、酸化チタンを主成分とし、 $ZrO_2$ 、 $ZnO$ 、酸化ニオブ、 $Ta_2O_5$ 、 $SiO_2$ 、 $Al_2O_3$ 、 $Bi_2O_3$ 、 $Ti-N$ 、 $Zr-N$ 、 $Nb-N$ 、 $Ta-N$ 、 $Si-N$ 、 $Ge-N$ 、 $Cr-N$ 、 $Al-N$ 、 $Ge-Si-N$ 、 $Ge-Cr-N$ および $ZnS$ から選ばれる少なくとも1つから形成することができる。なお、第1の透過率調整層は酸素影響を遮断することができる膜厚であればよくおよそ10nm前後で充分であるが、第2の透過率調整層は上述したように反射膜との関係で高透過率を実現する必要があるので、膜厚10~40nmの範囲にあるのが好ましい。

また、上記課題を解決するために、本発明における光学的情報記録媒体の製造方法は、基板の上に酸化ニオブ、酸化ケイ素あるいはそれらを主成分とした第1の誘電体層を形成するステップと、第1の誘電体層を形成した後、酸化チタンあるいは酸化チタンを主成分とした第2の誘電体層を形成するステップと、第2の誘電体層を形成した後、レーザ光の照射によって、アモルファス相と結晶相の間で光学的に検出可能な可逆的変化を生じる記録層を形成するステップからなる。

枚葉式スパッタリング装置により、酸化ニオブ、酸化ケイ素あるいはこれらを主成分とした第1の誘電体層と、酸化チタンあるいは酸化チタンを主成分とした第2の誘電体層とを形成するが、前記基板はスパッタリング装置の真空チャンバー内に出し入れするためのロードロック室から各層を形成する各チャンバーにこの順に搬送され、第1および第2の誘電体層を形成する場合、第1及び第2の誘電体層を形成する前に前記基板からの水および酸素の脱ガスを行うのが好ましい。

そのために、ロードロック室と誘電体層を形成する成膜室間に基板からの水および酸素の脱ガスを促進するためのチャンバーを少なくとも1つ経由するのが好ましい。

本願発明の光学的情報記録媒体およびその製造方法により、均一な酸化チタン層を形成することができる。そして、酸化チタン層を透過率調整層として使用する場合は、その膜厚を安定化することができ、量産性に優れた片面多層光学的情報記録媒体を提供することができる。

## 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の実施の形態に用いた光ディスクの構造図である。

図 2 は、本発明の実施の形態に用いた光ディスクの構造図である。

図 3 は、光ディスクの製造装置である枚葉式スパッタ装置の構造図である。

5 図 4 は、本実施の形態の透過率調整層を 2 層化した場合とそうでない場合のディスクの透過率バラツキを示した図である。

図 5 は、本実施の形態の透過率調整層材料による成膜レートの酸素ガス添加量依存性を示した図である。

10 図 6 は、本実施の形態の透過率調整層成膜前に基板を脱ガスするためのチャンパーを用いた場合とそうでない場合のディスクの透過率バラツキを示した図である。

## 発明を実施するための最良の形態

### (実施例 1)

15 以下、図面を用いて本発明を説明する。

図 2 を用いて本実施例で用いたディスクの構造について説明する。我々は、片面多層情報記録媒体の開発を行っているが、本実施例では、レーザ光入射側の最上層である第 1 の情報層のみを基板上に形成し、その特性安定性について検討する。

20 基板 1 はポリカーボネート、PMMA等の樹脂板、ガラス板等からなる。

基板 1 上には、基板側に図示しない第 2 の情報層を設け、この上に第 1 の情報層を設ける。第 1 の情報層は少なくとも反射層 4、誘電体層 5、7、記録層 6、透過率調整層 3 を有する。

25 誘電体層 5、7 の材料は、Al、Si、Ta、Mo、W、Zr 等の酸化物、ZnS 等の硫化物、Al、B、Ge、Si、Ti、Zr 等の窒化物、Pb、Mg、La 等のフッ化物等を主成分とする材料を用いることができる。本実施の形態では、誘電体層 7 としては ZnS-20mol%SiO<sub>2</sub>、誘電体層 5 としては GeN を用いた。

記録層 6 の材料は Te、In、Se 等を主成分とする相変化材料を用いること



ができる。よく知られた相変化材料の主成分としては、TeGeSb、TeGeSn、TeGeSnAu、SbSe、SbTe、SbSeTe、In-Te、In-Se、In-Se-Tl、InSbInSbSe、GeSbTeAg等が挙げられる。現在、相変化光ディスクで商品化されたもの、あるいは研究が盛んに行われている材量系としてはGeSbTe系、AgGeSbTe系である。本実施例では、GeSbTe系のものを主に用いた。

反射層4はAg、Au、Al等の金属元素を主成分とする材料を用いることができる。また、金属反射層の代わりに、屈折率の異なる2種類以上の保護層を積層することによっても、反透過層と同様の光学特性を得ることができる。

本実施例では、Agを主成分とする金属反射層を用いた。

透過率調整層3は情報記録するレーザ光波長における屈折率が大きいものの方が透過率を高くすることができる。本実施例ではレーザ光波長は405nmのものを用いた。この波長において屈折率の高いものとしては、酸化チタンや酸化ニオブ等が挙げられる（それぞれ屈折率は2.7と2.5である）。

また、記録層6と誘電体層5および7の間に、記録層の結晶化能を高め、かつ良好な記録消去のサイクル特性を確保する目的でCや窒化物界面層を設けることも好ましい。窒化物界面層の主材料はGe、Cr、Si、Al、Teのうち少なくとも1つの元素を含む材料である。

保護層、記録層、反射層、窒化物界面層、透過率調整層等の各層の形成方法としては、通常、電子ビーム蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法、CVD法、レーザスパッタリング法等が適応される。本実施の形態では、スパッタリング法を用いた。

本実施の形態で用いたディスクの構造を詳細に説明する。ディスク構造の一例であるが、表面がピッチ0.3μm、溝深さ20nmの凹凸の案内溝で覆われている直径120mm、厚さ1.1mmのポリカーボネートを用いた基板で、その上に透過率調整層3として酸化チタン、Ag反射層、GeN、Ge<sub>2</sub>Sb<sub>2</sub>Te<sub>5</sub>3 (at%)、ZnS-20mol%SiO<sub>2</sub>をこの順にマグネトロンスパッタ法で形成し、第1の情報層を形成した。続いて、スピコート法により厚さ0.1mmの光透過層を形成した。

まず、透過率調整層を2層化した場合の透過率バラツキの改善効果について検討した結果を示す。

レファレンスとして透過率調整層3を酸化チタン層の1層のみで形成した場合とした。そのディスクの作製方法は、厚さ1.1mmのポリカーボネート基板上に、透過率調整層3として酸化チタンを20nm、Ag反射層は10nm、GeNを15nm、Ge<sub>22</sub>Sb<sub>25</sub>Te<sub>53</sub>(at%)を7nm、ZnS-20mol%SiO<sub>2</sub>を40nmこの順に枚葉式スパッタ装置を用いて同一構成のディスクを100枚作製した。

次に図1に示す本願発明の透過率調整層を2層化した場合、すなわち透過率調整層2として酸化ニオブと透過率調整層3として酸化チタンをもちいた場合のディスクの作製方法は、厚さ1.1mmのポリカーボネート基板上に、透過率調整層2として酸化ニオブを10nm、透過率調整層3として酸化チタンを10nm、Ag反射層は10nm、GeNを15nm、Ge<sub>22</sub>Sb<sub>25</sub>Te<sub>53</sub>(at%)を7nm、ZnS-20mol%SiO<sub>2</sub>を40nmこの順に枚葉式スパッタ装置を用いて同一構成のディスクを100枚作製した。

これら各100枚ずつのディスクを初期化し(相変化光ディスクでは一般的に、成膜直後の記録層はアモルファス状態であるため、レーザ光等を用いて結晶化する工程)結晶状態での透過率を測定した。

実際にこれらのディスクに情報を記録再生するためのレーザ光波長と同じ405nmでの透過率を分光測定装置を用いて評価し、そのバラツキを検討した。その結果を図4に示す。

図4より、レファレンスである透過率調整層が1層の場合、すなわち透過率調整層3として酸化チタンをもちいた場合には、透過率でp-p5%のバラツキがあることがわかる。透過率がp-p5%もバラツクと、片面多層媒体の場合、レーザ光入射側からみて奥側の層に届くレーザ光量が透過率バラツキ分だけ変動する。さらに奥側の層の反射率には透過率の2乗で影響を及ぼすため、奥側の層の信号特性に大きな影響を及ぼすことになる。

一方、本願発明のように透過率調整層を2層化した場合、すなわち透過率調整層2として酸化ニオブを、透過率調整層3として酸化チタンを用いた場合には、

透過率で  $p - p_2$ 、5% のバラツキに改善している。

これら 2 つの透過率のバラツキの差は透過率調整層の膜厚のバラツキの差で説明ができる。ここで酸化チタンおよび酸化ニオブのスパッタレートの酸素量依存性を検討した結果を示す。両材料とも本実施の形態でもちいた成膜条件と同じ、  
5 DC 放電が可能なスパッタリングターゲットを用いてスパッタパワーを 2 kW、スパッタガス圧力を 0.3 Pa となるように Ar ガスと O<sub>2</sub> ガスを種々の割合で混合しそのスパッタレートを比較した。その結果を図 5 に示す。

図 5 より、酸化チタンのスパッタレートの O<sub>2</sub> 依存性は酸化ニオブより大きく、少しの O<sub>2</sub> 添加量の増加でスパッタレートが大きく変動することがわかる。

10 そのため、基板 100 枚で吸湿状態が異なり、スパッタレートの O<sub>2</sub> 依存性の大きい酸化チタンではその影響を大きく受け膜厚が変動する。一方、O<sub>2</sub> 依存性が小さい酸化ニオブでは酸化チタンと比べてその影響が小さく、膜厚変動が小さいと考えられる。

15 実際には酸化チタン、酸化ニオブともに酸素を添加しない状態では消衰係数が 0 ではなく、つまり膜が吸収をもつ。膜が吸収をもつことは、第 1 の情報層を透過する光の量が減少することとなり、多層媒体にした場合にレーザ光入射側からみて奥側の層に到達するレーザ光が減少することとなり好ましくない。そのため、消衰係数が 0 となるように O<sub>2</sub> 添加する必要がある。消衰係数から考えると、酸化チタン、酸化ニオブとも酸素を 2% 以上添加する必要がある、今回の検討でも  
20 2% の酸素添加を行った。

以上のように酸化ニオブの方が、酸化チタンよりスパッタレートの O<sub>2</sub> 依存性が小さいことがわかった。ただし、酸化ニオブは酸化チタンより屈折率が若干小さく、透過率調整層の役割である透過率が少し低下する。しかし、スパッタレートの変動は、ディスク特性の大きなバラツキとなり、スパッタレートの O<sub>2</sub> 依存性が小さい酸化ニオブをもちいて透過率調整層を 2 層としディスク特性のバラツ  
25 キを抑えることが望まれることはいうまでもない。

なお、本実施例では、透過率調整層 2、3 として酸化ニオブ、酸化チタンの場合について述べたが、透過率調整層 3 が主成分である酸化チタンと、ZrO<sub>2</sub>、ZnO、酸化ニオブ、Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Ti-

N、Zr-N、Nb-N、Ta-N、Si-N、Ge-N、Cr-N、Al-N、Ge-Si-N、Ge-Cr-NおよびZnSから選ばれる少なくとも1つを含む材料から形成されている場合にも、同様の結果が得られた（ここでいう主成分とは、51mol%以上のことである）。

5       なお、本実施例では、透過率調整層2は主成分である酸化ニオブと、酸化チタン、ZrO<sub>2</sub>、ZnO、Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Ti-N、Zr-N、Nb-N、Ta-N、Si-N、Ge-N、Cr-N、Al-N、Ge-Si-N、Ge-Cr-NおよびZnSから選ばれる少なくとも1つを含む材料から形成されている場合にも同様の結果が得られた（ここでいう主成分とは、51mol%以上のことである。）。

10       （実施例2）

基板をスパッタリング装置の真空チャンバー内に出し入れするためのロードロック室から少なくとも透過率調整層3、反射層4、記録層6の各層を形成する各チャンバーにこの順に搬送され、透過率調整層3を形成される場合、ロードロック室と透過率調整層を形成するチャンバーとの間に前記基板を真空引きするためのチャンバーを少なくとも1室設けた場合について述べる。

15       ディスクの構成は実施例1のレファレンスである、酸化チタンのみを透過率調整層として用いたものと同じである。

20       枚葉式スパッタ装置を用いて、上記検討を行った。その際、ロードロック室から搬送された基板が、すぐに酸化チタンを成膜する場合と、基板からの脱ガス用のチャンバーを設けた場合のディスク透過率バラツキを検討した。今回の検討でのディスク成膜タクトを10秒としたため、脱ガス用チャンバーでの基板脱ガス時間は、7秒とした。

25       実際にこれらのディスクに情報を記録再生するためのレーザ光波長と同じ405nmでの透過率を分光測定装置を用いて評価した。その結果を図6に示す。

図6より、基板からの脱ガス用チャンバーのない場合には、透過率でp-p 5%のバラツキがあることがわかる。

一方、本願発明のように脱ガス用チャンバーのある場合には、透過率でp-p 2%のバラツキに改善している。

バラツキ改善の原因は、酸化チタンのスパッタレートに大きく影響する $O_2$ を脱ガス用チャンバーで脱ガスするため、ロードロック室投入前に基板に吸着している $O_2$ （水）量のバラツキが小さくなるためであると考えられる。

5 以上のように脱ガス用チャンバーがある成膜方法では、ディスク特性のバラツキの小さい光学的情報記録媒体を実現することができる。

10 なお、本実施例では、透過率調整層3として酸化チタンの場合について述べたが、透過率調整層3が主成分である酸化チタンと、 $ZrO_2$ 、 $ZnO$ 、酸化ニオブ、 $Ta_2O_5$ 、 $SiO_2$ 、 $Al_2O_3$ 、 $Bi_2O_3$ 、 $Ti-N$ 、 $Zr-N$ 、 $Nb-N$ 、 $Ta-N$ 、 $Si-N$ 、 $Ge-N$ 、 $Cr-N$ 、 $Al-N$ 、 $Ge-Si-N$ 、 $Ge-Cr-N$ および $ZnS$ から選ばれる少なくとも1つを含む材料から形成されている場合にも、同様の結果が得られた（ここでいう主成分とは、51mol%以上のことである。）。

#### 産業上の利用の可能性

15 以上説明したように、本願発明の光学的情報記録媒体およびその製造方法により、初期化工程における光ディスク量産時の生産効率を向上することができる。

## 請 求 の 範 囲

1. 基板の上に形成された、前記レーザ光の照射によって、アモルファス相と結晶相の間で光学的に検出可能な可逆的変化を生じる記録層と、

5      上記記録層と基板との間に形成された、酸化ニオブ又は酸化ケイ素を主成分としてなる第1の誘電体層と、上記記録層と第1の誘電体層との間に形成された、酸化チタンを主成分とする第2の誘電体層とを、含む光学的情報記録媒体。

2. 上記第2の誘電体層が酸化チタンを51%以上含有する請求項1記載の光学的情報記録媒体。

10      3. 上記第2の誘電体層が膜厚10～40nmの範囲にある請求項1記載の光学的情報記録媒体。

4. 上記基板に対して前記記録層と反対側に第2の記録層を備えた請求項1記載の光学的情報記録媒体。

15      5. 第2の誘電体層と上記記録層との間に反射層を有する請求項1記載の光学的情報記録媒体。

6. 酸化ニオブ又は酸化ケイ素を主成分としてなる第1の誘電体層を形成するステップと、上記第1の誘電体層を形成した後、酸化チタンを主成分とする第2の誘電体層を形成するステップと、上記第2の誘電体層を形成した後に、レーザ光の照射によって、アモルファス相と結晶相の間で光学的に検出可能な可逆的変化を生じる記録層を形成するステップと、を含む光学的情報記録媒体の製造方法。

20      7. 上記第2の誘電体層が酸化チタンを51%以上含有する請求項6記載の光学的情報記録媒体の製造方法。

8. 上記第2の透過率調整層が膜厚10～40nmの範囲にある請求項6記載の光学的情報記録媒体の製造方法。

25      9. 上記第1の誘電体層、上記第2の誘電体層、上記記録層が基板上に形成されており、上記第1の誘電体層あるいは第2の誘電体層を形成する前に、上記基板からの水および酸素の脱ガスを行う請求項6記載の製造方法。

10. さらに、レーザ光の照射によってアモルファス相と結晶相との間で光学的に検出可能な可逆的変化を生じる第2の記録層を形成するステップを含む請求項

6 記載の製造方法。

1 1. 上記第 2 の誘電体層と上記記録層との間に反射層を形成するステップを含む請求項 6 記載の製造方法。

図1

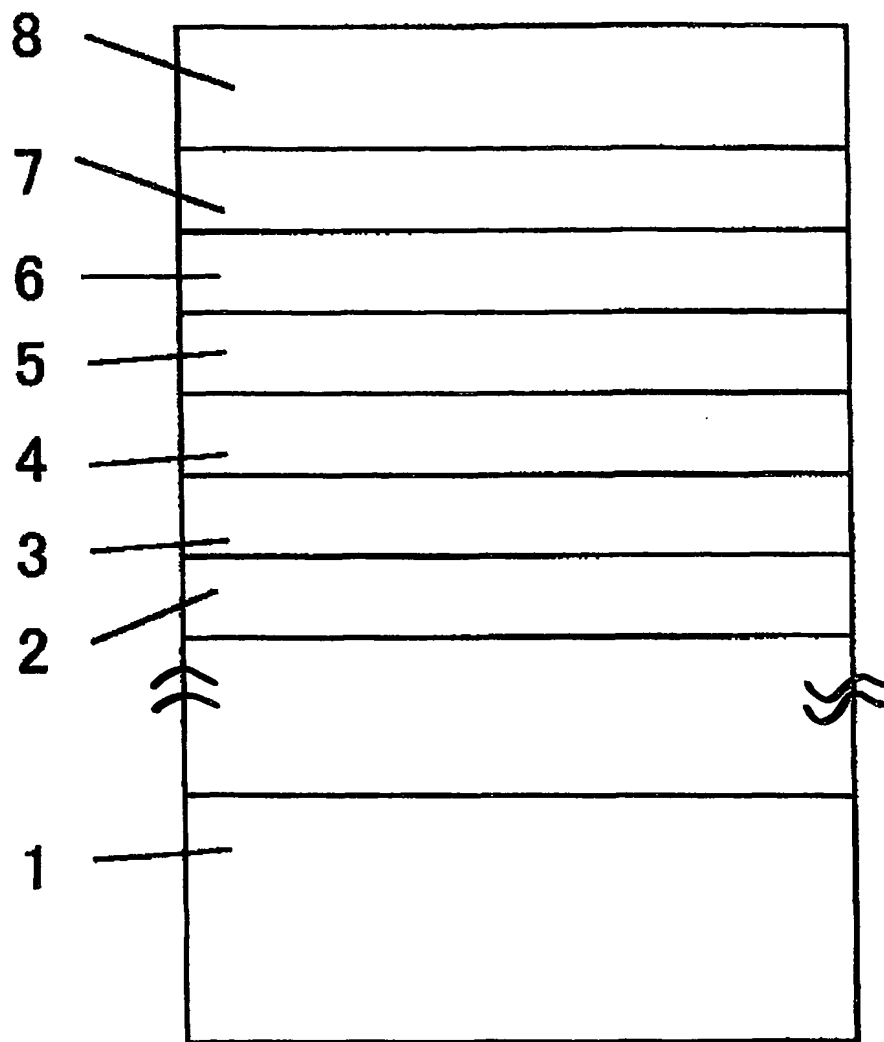




图2

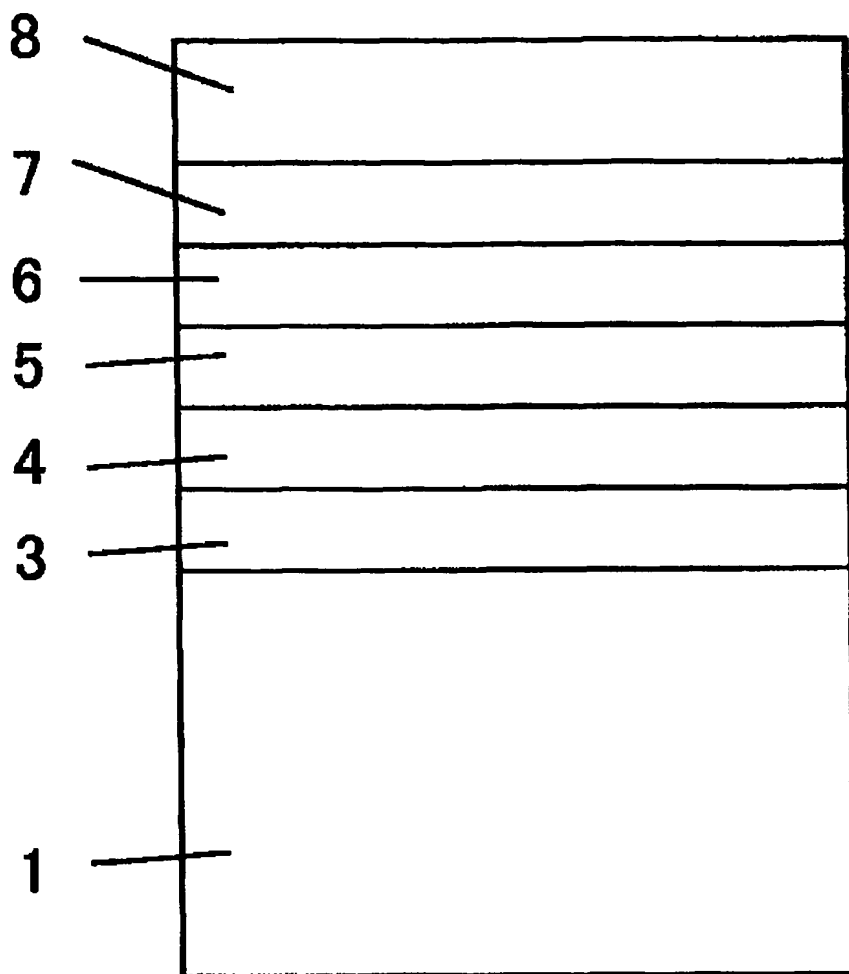
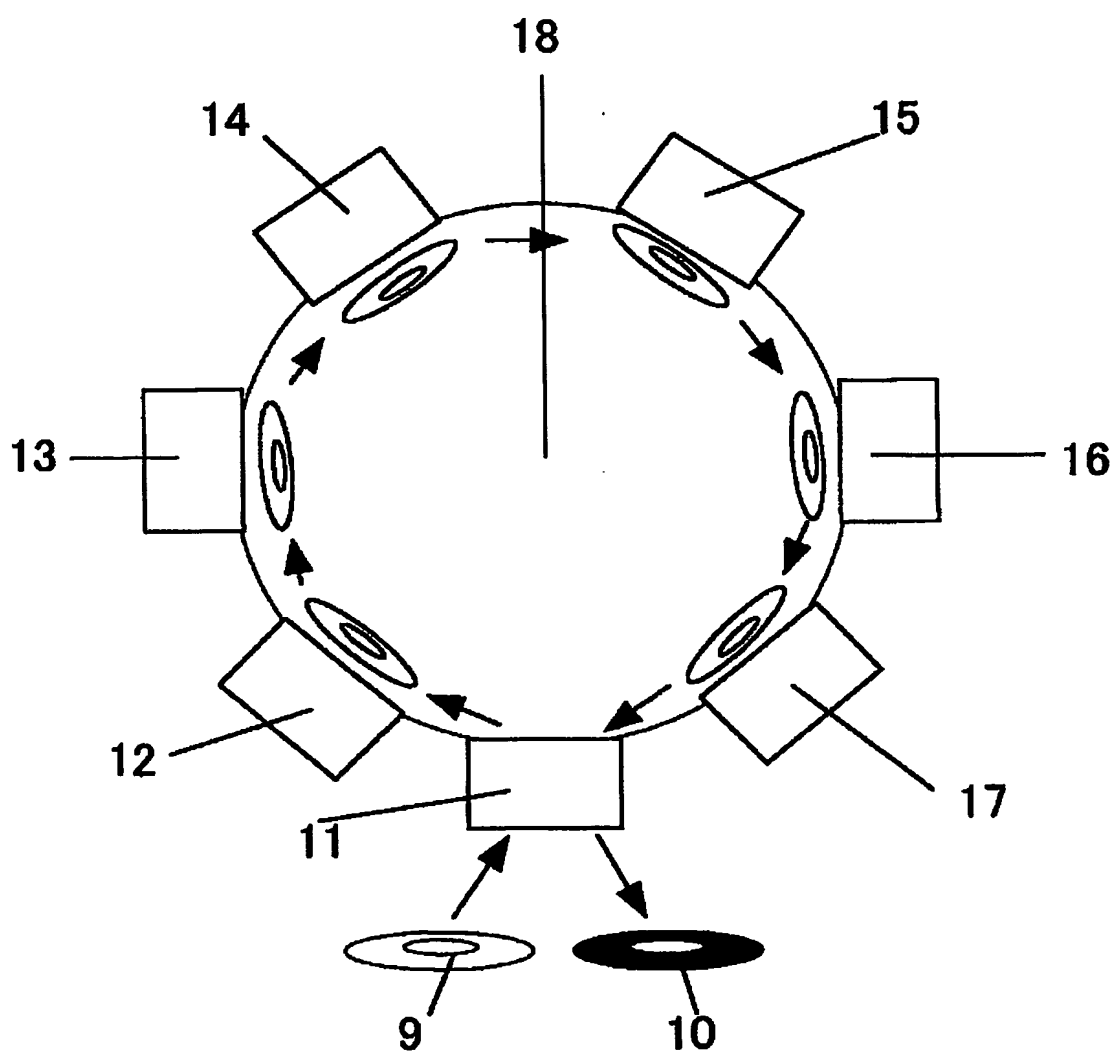


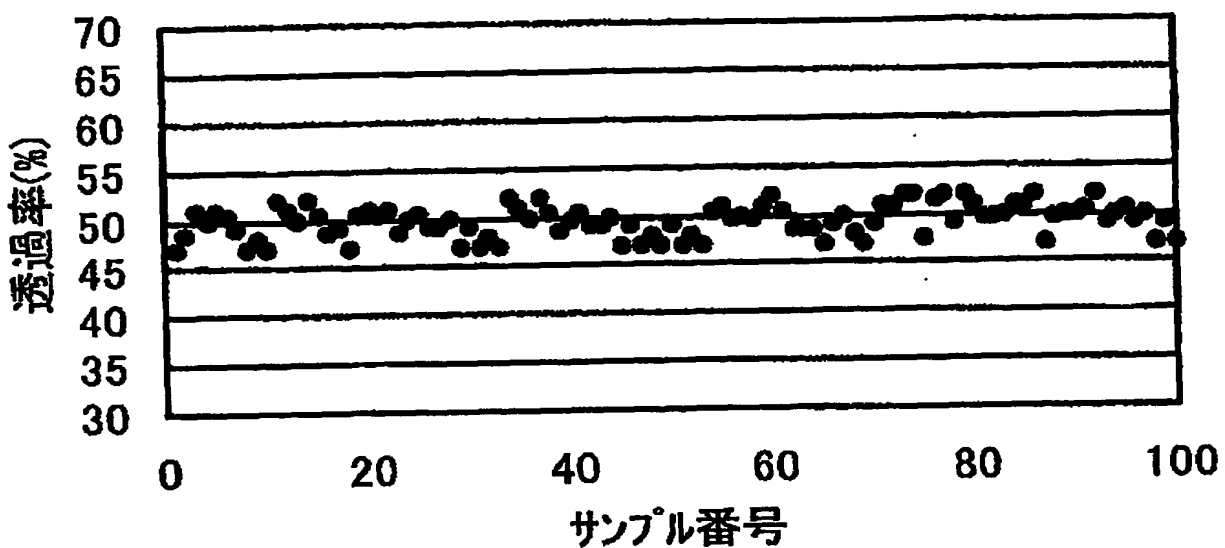
图3



4/6

図4

透過率バラツキ  
(透過率調整層3:酸化チタン)



透過率バラツキ  
(透過率調整層3:酸化チタン  
透過率調整層2:酸化ニオブ)

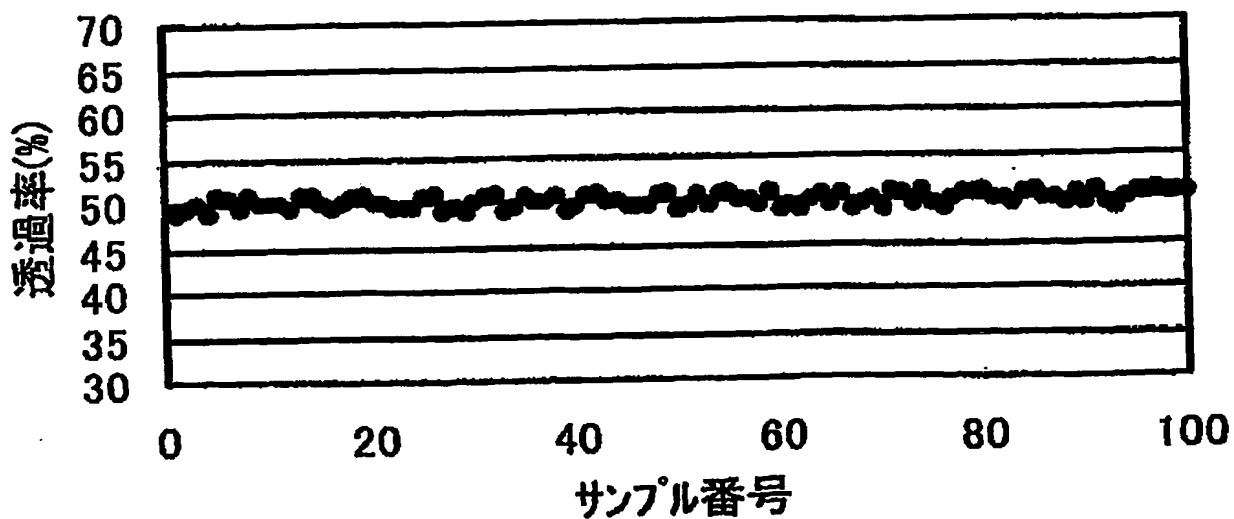


図5

酸化チタンと酸化ニオブの成膜レートの酸素添加量依存性

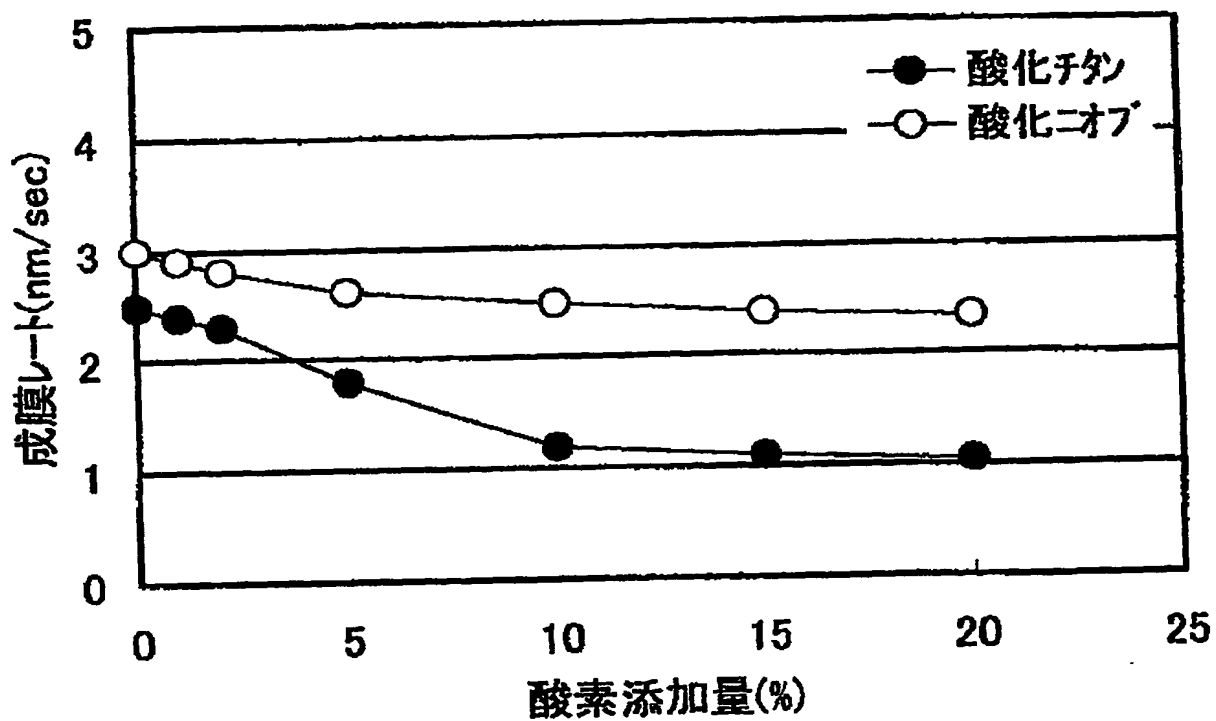
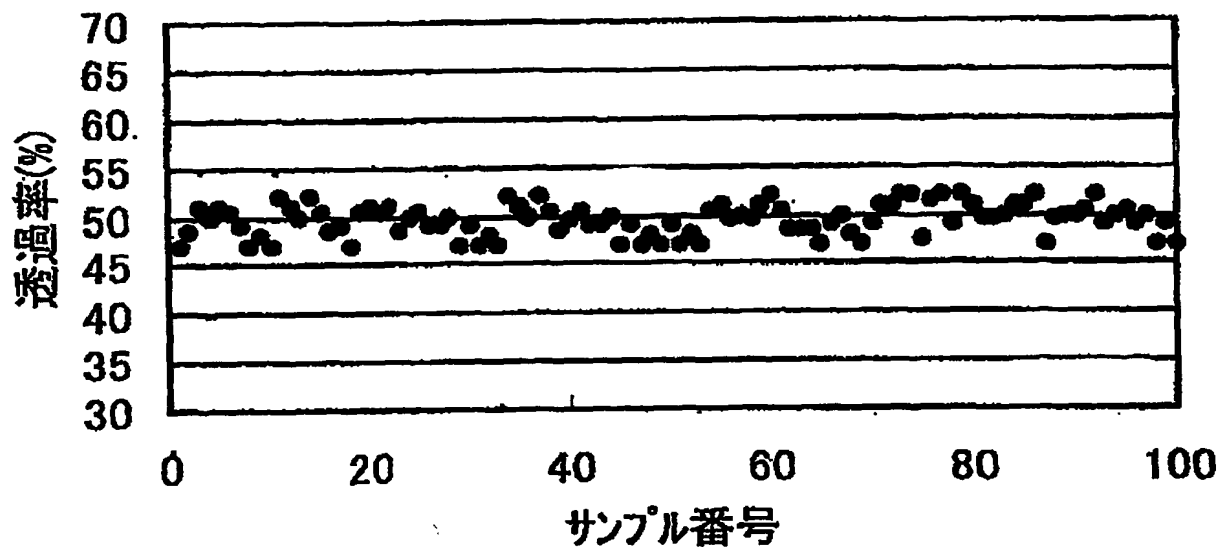
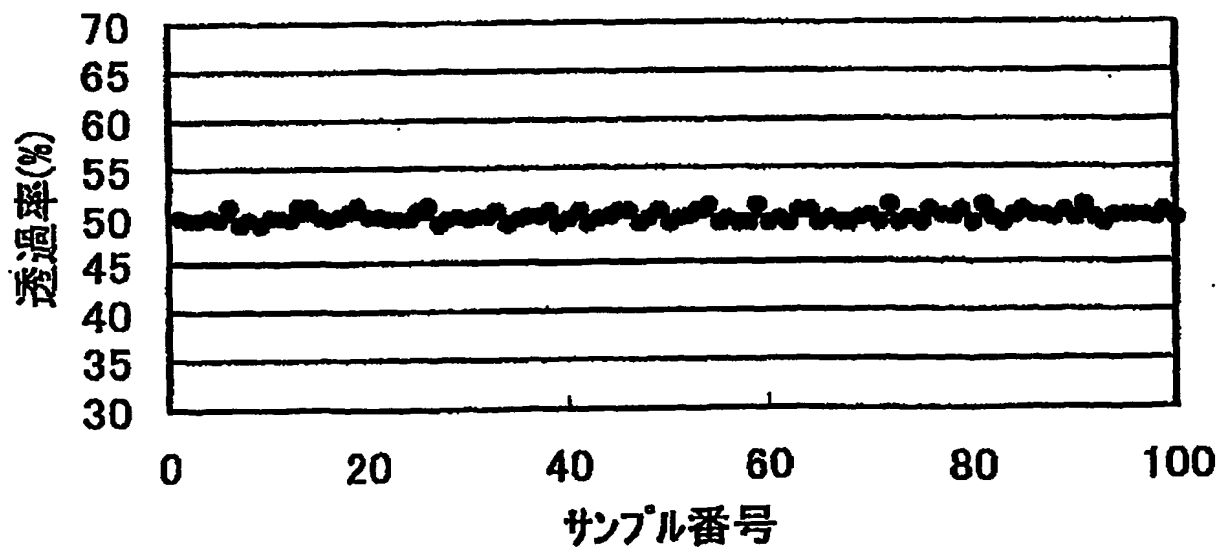


図6

透過率バラツキ  
(基板脱ガスチャンバーなし)



透過率バラツキ  
(基板脱ガスチャンバー有り)



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/03/15832

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
Int.Cl<sup>7</sup> G11B7/24, 7/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> G11B7/24, 7/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-352472 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 06 December, 2002 (06.12.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 2002-74748 A (Raitoku Kagi Kofun Yugen Koshi), 15 March, 2002 (15.03.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 8-69636 A (Ricoh Co., Ltd.), 12 March, 1996 (12.03.96), Full text; all drawings (Family: none)	1-11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>
--	---

Date of the actual completion of the international search  
01 April, 2004 (01.04.04)

Date of mailing of the international search report  
20 April, 2004 (20.04.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Publication No.

PCT/JP03/15832

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-339332 A (Toray Industries, Inc.), 10 December, 1999 (10.12.99), Full text (Family: none)	1-11
A	JP 2002-144736 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 22 May, 2002 (22.05.02), Example 6 & EP 1187119 A2 & US 2002/54983 A1	1-11
A	EP 1172811 A2 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 16 January, 2002 (16.01.02), Full text; all drawings & JP 2003-16687 A	1-11
A	JP 2001-243655 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 07 September, 2001 (07.09.01), Full text; all drawings & US 2001/5350 A1	1-11
A	JP 9-293270 A (Pioneer Electronic Corp.), 11 November, 1997 (11.11.97), Par. No. [0028] & US 6009070 A	1-11
A	JP 10-83570 A (NEC Corp.), 31 March, 1998 (31.03.98), Full text; all drawings (Family: none)	1-11

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 G11B7/24, 7/26

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 G11B7/24, 7/26

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2002-352472 A (松下電器産業株式会社) 2002. 12. 06 全文、全図 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2002-74748 A (らい徳科技股ふん有限公司) 2002. 03. 15 全文、全図 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 8-69636 A (株式会社リコー) 1996. 03. 12 全文、全図 (ファミリーなし)	1-11

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01. 04. 2004

国際調査報告の発送日

20. 4. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

橋 均憲

5D

3045

電話番号 03-3581-1101 内線 3550



C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 11-339332 A (東レ株式会社) 1999. 12. 10 全文 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2002-144736 A (松下電器産業株式会社) 2002. 05. 22 実施例6 & EP 1187119 A2 & US 2002/54983 A1	1-11
A	EP 1172811 A2 (松下電器産業株式会社) 2002. 01. 16 全文、全図 & JP 2003-16687 A	1-11
A	JP 2001-243655 A (松下電器産業株式会社) 2001. 09. 07 全文、全図 & US 2001/5350 A1	1-11
A	JP 9-293270 A (パイオニア株式会社) 1997. 11. 11 【0028】 & US 6009070 A	1-11
A	JP 10-83570 A (日本電気株式会社) 1998. 03. 31 全文、全図 (ファミリーなし)	1-11